Über die Principien in der Unterscheidung von Vegetationsformationen, erläutert an der centraleuropäischen Flora.

Von

O. Drude.

Die Vertiefung der heutigen Floristik erfordert nicht nur ein verschärftes Studium der im Rahmen einer bestimmten Flora auftretenden Glieder des natürlichen Pflanzensystems, nicht nur die Hinzufügung von deren biologischer Morphologie, sondern auch die planmäßige Entwickelung von »phytogeographischen Diagnosen« der Einzelarten[1]), welche sich selbst zur biologischen Pflanzengeographie des betreffenden Gebietes vereinigen. Zu diesem Zwecke erscheint eine methodische Darstellung der Vegetationsformationen desselben unerlässlich; dieselbe bietet allein die Möglichkeit, die Standortsverhältnisse unter allgemein wissenschaftlichen Gesichtspunkten zu behandeln, ebenso die Häufigkeit und Geselligkeitsanschlüsse der Arten; sie giebt ferner eine passende Methode zum Auseinanderhalten derjenigen Arealgrenzen, welche in Form einer ziemlich geschlossenen Linie das Gebiet durchkreuzen, und derjenigen, welche nur in sporadischen Standorten einige Grenzstationen darbieten können, weil ihr Auftreten an gewisse Formationen von geringerer Ausdehnung gebunden ist. Endlich ist die planmäßige Bearbeitung der speciellen Vegetationsformationen ein notwendiges Erfordernis für den Anschluss der Floristik an die allgemeine Pflanzengeographie, da diese für die primären Vegetationszonen der Erde längst die Merkmale im Auftreten und Verschwinden großer Hauptformationen (wie immergrüner und sommergrüner Wälder, Wiesen oder Savannen etc.) erkannt und als Arbeitsfeld aufgegriffen hat: die Gliederung dieser allgemeinen Formationen unter steter Berücksichtigung der Fragen nach ihren natürlichen Bedingungen erscheint den F l o r e n vorbehalten.

1) Siehe Wimmer, Flora von Schlesien, 2. Ausg. (1844) II. 4: »Es wird für die Zukunft wünschenswert, ja vielleicht notwendig werden, dass die Floristen außer derjenigen Diagnose, welche zur Erkennung der Pflanze aus der Gestalt ihrer Teile dient, einer jeden Art auch noch eine gleichsam phytogeographische Diagnose beisetzen, worin die Verhältnisse ihres Vorkommens in bestimmten und allgemein verständlichen Zeichen und Ausdrücken angegeben sind, da eine solche Charakteristik nicht minder als jene zur vollständigen Kenntnis der Art gehört.«

Hält man jedoch Umschau in den modernen größeren Florenwerken und in den nach den Grundsätzen der Pflanzengeographie bearbeiteten Florenübersichten, so findet man sehr selten Versuche, die Bestände der herrschenden Arten methodisch zusammenzufassen. Man begnügt sich beispielsweise in den mitteleuropäischen Floren mit einer Regionseinteilung des Gebietes nach der herrschenden Waldvegetation. Diese erschöpft den reichen Gegenstand aber gar nicht, denn die Erfahrung lehrt, dass ein Wechsel im Vegetationskleide der Triften, Bergwiesen, Felspflanzen und Moore durchaus nicht immer dem Aufhören der Buche oder Fichte bei bestimmter Höhe entsprechend verläuft; ja auch in der Festsetzung dieser Waldregionen selbst ist man jetzt dahin gelangt, nicht in allen Bergländern eine Regionsgrenze vom Aufhören einer bestimmten Baumart, sondern von dem Massenwuchs und den begleitenden Waldessträuchern wie Kräutern abhängig zu machen; man hat sich also praktisch an Formationserscheinungen statt an einzelne Artenareale gehalten, und es ist nur noch nötig, ausgesprochenermaßen so zu verfahren, um das Arbeitsfeld zu erweitern und fruchtbar zu machen.

Dazu gehört allerdings weiterhin, dass gewisse Principien als natürlich erkannt und alsdann weiter verfolgt werden, damit nicht die Gliederung der Landschaft, welche in festen Zügen im Vegetationsbilde erscheint, trotz sanftester Übergänge, in willkürlicher Zersplitterung eine verworrene Methode erhalte. Es mag daher zunächst einmal in Einzelbeispielen eine kurze Übersicht dessen, was auf dem Gebiete der Formationsabgrenzungen bisher erzielt worden ist, hier folgen.

Der Begriff der »pflanzengeographischen Formation«, später kürzer Vegetationsformation genannt, wurde von Grisebach[1]) im Jahre 1838 geschaffen, und die Begründung, welche in ihrer einfachen Allgemeinheit auch heute noch sehr lehrreich erscheint, mag hier wörtlich angeführt werden. Grisebach spricht dabei von den zur Charakterisierung einer Flora angewendeten Methoden:

»Die erste Methode, deren Anwendung schon eine sehr oberflächliche Kenntnis einer Gegend gestattet, geht von der Physiognomie ihrer Vegetation, von der Gruppierung ihrer Individuen im Großen aus, sei es, dass sie durch große Verbreitung hervortreten, oder durch ihre Gestaltung auffallen. Ich möchte eine Gruppe von Pflanzen, die einen abgeschlossenen physiognomischen Charakter trägt, wie eine Wiese, ein Wald u. s. w., eine pflanzengeographische Formation nennen. Sie wird bald durch eine einzige gesellige Art, bald durch einen Complex von vorherrschenden Arten derselben Familie charakterisiert, bald zeigt sie ein Aggregat von Arten, die, mannigfaltig in ihrer Organisation, doch eine gemeinsame Eigentümlichkeit haben, wie die Alpentriften fast nur aus perennierenden Kräutern bestehen. Bei einer übersichtlichen Darstellung der Formationen einer Flora würde es darauf ankommen, die Charakterpflanzen derselben nachzuweisen, die Arten zu bestimmen, denen sie ihre physiognomischen Eigentümlichkeiten verdanken, die keineswegs subjektiv sind . . . . . Diese Formationen

---

1) Über den Einfluss des Klimas auf die Begrenzung der natürlichen Floren, in Linnaea XII, 159—200; wieder abgedruckt in Ges. Abhandlungen I.

nun wiederholen sich überall nach lokalen Einflüssen, aber sie finden mit der natürlichen Flora, die sie constituieren, ihre absolute, ihre klimatische Grenze..... Mag die einzelne Art aus einer Flora in die andere übergreifen, die in ihrer Gruppierung charakterisierende Art kommt nicht zugleich in zwei Floren vor: eine jede Formation, deren Charakter und deren Glieder mit Schärfe dargestellt sind, eignet sich daher zur Grenzbestimmung ihrer natürlichen Flora«..... (pag. 160 und 161).

Auch ALPHONS DE CANDOLLE[1]) hat, ohne gerade den Begriff der Formationen anzuwenden und in seiner speciellen Bedeutung zu erläutern, die natürliche Grundlage derselben als ersten leitenden Gesichtspunkt der speciellen Vegetationsschilderung genannt, nämlich die Aufführung der vorherrschenden Pflanzen an den natürlichen Gliederungen des Terrains in Sümpfen, Wiesen, Wäldern, Salzfluren etc. Zu einer allgemeinen Verwendung aber gelangten die Formationen, ohne dass GRISEBACH ihre Unterscheidung nochmals besonders klargelegt hätte, in dessen pflanzengeographischem Hauptwerke[2]); die Principien besprach er hingegen in dem der Pflanzengeographie gewidmeten Abschnitt des Handbuchs für Reisende[3]), welchen in der zweiten Auflage[4]) zu bearbeiten mir selbst als ehrenvoller Auftrag zufiel, und wo ich mich bemühte, GRISEBACH's Grundlage methodisch zu sichern. Es schien mir nämlich nötig, soweit als thunlich das landschaftlich-physiognomische aus den Merkmalen der Vegetationsformationen zu entfernen und dafür das biologische Element hineinzubringen.

Wälder, Gebüsche und Wiesen sind verschiedene biologische Gemeinden, welche durch ihren Zusammenschluss ähnlich beanlagten oder auf sie angewiesenen Gewächsen die natürlichen Standorte bereiten; dass sie einen bestimmten landschaftlichen Eindruck hervorrufen, ist eine höchst angenehme Zugabe, durch welche diese Richtung der Botanik dem Naturfreunde lieb, dem beschreibenden Geographen wertvoll wird. Aber ebenso, wie ich die Unterscheidung einer Buchenform, Lindenform, Eschenform unter unseren Laubbäumen für innerlich nicht genügend gestützt ansehe, da sie alle in die Kategorie der sommergrünen Laubbäume mit Anforderung an etwa sechsmonatliche Vegetationsperiode und mit Frostschutzeinrichtung gehören, ebenso kann ich diesen Formbetrachtungen auch keinen inneren Wert für die Abgrenzung der Formationen zuerkennen. Das Aussehen der bestandbildenden Gruppen ändert sich da, wo neue Arten des Systems die alten ersetzen, denn jede hat ihren eigenen Habitus; über die an jedem

1) Des caractères qui distinguent la végétation d'une contrée (1855); Géographie botanique raisonnée, Bd. II. p. 1175.

2) Die Vegetation der Erde. — Unter dem Titel »Topographische Geobotanik«, welcher seinen Inhalt sehr gut deckt, hatte GRISEBACH kurz zuvor von neuem auf die der speciellen und allgemeinen Pflanzengeographie erwachsende Aufgabe in dem Aufsatz »Der gegenwärtige Standpunkt der Geographie der Pflanzen« hingewiesen. S. GRISEBACH's Ges. Abhandlungen (1880) S. 311.

3) NEUMAYER, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, p. 340—346.

4) ——, 2. Auflage, II. 168—189.

Orte vorhandenen und in die Vegetationsformationen eingehenden Arten aber entscheidet der Florenreichs-, der Florengebietscharakter; das muss genügen.

Die großen, stets genannten Formationen der Wälder, Gebüsche etc. sind aber in ihrer biologischen Charakterisierung so allgemein gehalten, anderseits auch so weit in den verschiedensten Vegetationszonen der Erde verbreitet, dass sie nur den Wert großer Zusammenfassungen haben, für specielle Florenkunde aber specialisiert werden müssen. Ebenso wird ja auch das mitteleuropäische Florengebiet nicht durch Anführung von Compositen, Leguminosen etc. in seinen Eigenschaften gekennzeichnet, sondern durch Angabe ihrer Gattungen und Arten. Ich habe die eben angedeuteten »großen Formationen« daher als Klassen von Vegetationsformationen bezeichnet und die hauptsächlichsten Abteilungen hinzugefügt; so besteht die Klasse der Wälder aus den Abteilungen der sommergrünen, immergrünen und regengrünen Wälder, den tropischen Regen- und Littoralwäldern nebst gemischten Beständen; ähnlich gliedern sich die Gebüsche; die Klasse der Gesträuche umfasst die aus Halbsträuchern gebildeten Formationen; es folgen die Staudenformationen, die Grasfluren (Wiesen, Grassteppen, Parklandschaften, Prairien, Savannen, Baumsavannen), die Steppen- und Felsformationen als zwei mindestens zeitweise und vorübergehend xerophile Formationsklassen; die Moore; Sumpf-, Fluss- und Teichformationen; und endlich die oceanischen Formationen.

Liegt nun schon für viele Gebiete der Erde ein wesentlicher geographischer Zug in der Angabe der vorherrschenden Formationsklassen — denn sie alle finden sich nicht häufig beisammen —, so erfordert doch stets das Eingehen auf den Florencharakter auch die Angabe der bestandbildenden Arten der Formationen; dadurch werden die Formationsklassen auf ihre natürlichen Einheitsformen zurückgeführt. So ist es schon mehrfach bei Vegetationsschilderungen praktisch ausgeführt; ein neues sehr schönes Beispiel dieser Methode hat Warming[1]) in seiner Gliederung der grönländischen Flora gegeben. Hier werden zunächst die einer südlicheren Vegetationszone angehörenden Birkenregionsbestände ausgeschieden, und die Vegetation des verbleibenden Teiles in Gebüsche mit Matten, Haiden, Felsformationen, Grün- und Moosmoore, Sümpfe, Strandvegetation und Bestände des Culturbodens gegliedert; jede Formation hat die ausführliche Liste der Arten hinter sich stehen, die häufigsten sind als solche ebenfalls angegeben: das ist ihr Charakter und Name. Warming wird voraussetzen, dass, wenn es z. B. auf einen pflanzengeographischen Vergleich der verschiedenen Haideformationen in Grönland, Skandinavien, Mitteleuropa, am Cap ankommt, die sehr verschiedenen Bestände durch die geographische

1) Om Grønlands Vegetation. Meddelelser om Grønland, Hft. XII. Im Auszuge mitgeteilt in diesen Jahrbüchern. X. 364.

Bezeichnung auseinander gehalten werden. Doch möchte ich als wünschenswert bezeichnen, dass eine bestimmte Artcharakterisierung durch Angabe der hervorragend socialen Gewächse vom Autor vollzogen würde, z. B. vielleicht für die grönländische Haideformation:

social: *Empetrum. Cassiope tetragona!, hypnoides. Diapensia.*

Denn eine einzelne Art wird selten allein genannt werden dürfen.

Geschieht dies dennoch, so werden dadurch die meisten Formationen in »Einzelbestände« zergliedert. Dies hat HULT[1]) in mehreren Arbeiten über die skandinavisch-lappländische Flora gethan, in denen sein Begriff »Formationen« sehr eng erscheint. Unter Zusammenfassung derjenigen Gruppen, die wir als biologische Standortseinheiten anzusehen gewohnt sind (Kiefernwälder, Fichtenwälder, gemischte Wälder, Laubholzwälder, Sumpfmoosflächen, Moore, Rietflächen, Grasflächen, Felsenvegetation, Fjeldvegetation, Wasserläufe mit Teichen), folgt eine sehr eingehende Analyse der Formationen. Es mag genügen zu erwähnen, dass in dem Versuch zur analytischen Behandlung derselben im nördlichen Finnland 45 Formationen mit botanischen und zugleich volkstümlichen Bezeichnungen auftreten, nämlich:

Pineta cladinosa, Tall- und laf-Formation.
Abiegna hylocomiosa, Granskogs-Formation.
» sphagnosa, Granmyr-Formation.
Pineto-Betuleta cladinosa, Tall-Björk-laf-Formation.
» » hylocomiosa, Tall-Björk-moss-Formation.
Abiegno-Betuleta, Gran- und Björk-Formation.
Betuleta equisetosa, Björk- und Fräken-Formation etc.

In der Schilderung der alpinen Pflanzenformationen von Enare (69—70° N), also auf geographisch beschränktem Raume, unterscheidet HULT in dem gleichen Verfahren, welches er auch auf Halbsträucher, Stauden, Flechten und Moose ganz folgerichtig ausdehnt, 29 verschiedene Formationen:

Empetreta lichenosa, die *Empetrum*-Formation.
Phyllodoceta lichenosa, die *Phyllodoce*-Formation.
Microbetula lichenosa, die *Betula nana*-Formation.
Junceta lichenosa, die *Juncus trifidus*-Formation.
Cariceta lichenosa, die *Carex rupestris*-Formation.
Saliceta herbida, die kräuterführende Weiden-Formation,
Chodorrhizeta amblystegiosa, die Moos- und Seggen-Formation etc.

Hier ist also die Analyse der »Bestände« (ich würde sie nicht »Formationen« nennen) so in das einzelne verfolgt, dass eine außerordentlich genaue

1) Försök till analytisk Behandling af Växtformationerna, in Meddel. af Societas pro Fauna et Flora fennica, VIII. (1881). — Blekinges Vegetation, in Meddel. XII. 163. — Vegetationen i en del af Kemi Lappmark etc., Helsingfors 1885. — Die alpinen Pflanzenformationen des nördlichen Finlands, in Meddel. XIV. 154 (1887).

Schilderung der Vegetation sich daran anknüpfen kann, wenn man nämlich die räumliche Ausdehnung der Bestände und ihre Bedingtheit vom Untergrunde, der Exposition etc. angiebt. Allerdings wird eine Zusammenfassung zu größeren Einheiten dabei wieder dringend notwendig; denn es geht aus den Unterschieden der Bestände selbst hervor, dass sie die kleinen Wechsel der lokalen Arthäufigkeit im Gesamtrahmen einer größeren Formation verdeutlichen, dabei aber doch das ganze Bild von Möglichkeiten kaum erschöpfen. Auch sind die Übergänge um so zahlreicher und verwickelter, je mehr die Formationsunterscheidung auf einzelne bestandbildende Arten eingeht. Gut gegliederte Formationen stehen aber ziemlich schroff abgegrenzt nebeneinander, fallen dadurch auf, zeigen sich als natürliche Gruppeneinheiten, und lassen sich auch auf Karten in größerem Maßstabe (1:10 000 bis 1:25 000) eintragen. Dies letztere ist bei den in innigem Gemenge stehenden Ortsbeständen nicht möglich, deren Schilderung und organischer Zusammenhang zu anderen Zwecken sehr wichtig erscheinen kann.

Die Arbeiten von Kerner[1]) und neuerdings die von Beck[2]) scheinen nun in der Flora der Donauländer die für die specielle Floristik am meisten methodisch nachahmenswerten Formationsmuster zu bieten. Die Unterscheidungen gehen tief genug in die natürlichen Verhältnisse hinein, um mit ihrer Anwendung das Gelände zu erschöpfen; Beck fügt höchst zweckmäßig angeordnete und ausführliche Listen hinzu. Kerner hat gezeigt, dass es zweckmäßig ist, anstatt allgemeiner Bezeichnungen specielle anzuwenden (z. B. Goldbart-Flur, Federgras-Flur), die den Leser durch den zugefügten botanischen Namen mitten in den Florengebietscharakter hineinversetzen. Diese Unterscheidungen decken sehr wohl den Begriff der Formation und lassen für den Wechsel der Bestände Spielraum. In der Unterscheidung der Wälder hat Beck ein wichtiges Princip eröffnet; während es nämlich in centraleuropäischen Floren sonst Gebrauch war, die Waldformationen nur nach den tonangebenden Baumarten zu unterscheiden, so stellt er neben diese die Formation des Voralpenwaldes, der Vorhölzer, ferner ebenso die Voralpenkräuter zwischen Wiesen und Alpenmatten, und fügt das Motiv hinzu: »Dass zur Unterscheidung von Hauptformationen der Vegetation jener Verband von Gewächsen maßgebend sein wird, mit dessen Vollendung die Natur sich selbst ein gewisses unüberschreitbares Ziel gesetzt hat, unterliegt keinem Zweifel.« Ich bin in völliger Übereinstimmung mit diesem Ausspruch zugleich der Meinung, dass man in der sonst fast allein gebräuchlich gewesenen Unterscheidung der Waldformationen nach den

1) Das Pflanzenleben der Donauländer, 1863. — Österreich-Ungarns Pflanzenwelt, 1886; siehe das Referat darüber in diesen Jahrbüchern, Bd. VIII, Litteraturb. S. 158.

2) Flora von Hernstein in Nieder-Österreich, 1884. — Zur Kenntnis der Torf bewohnenden Föhren Niederösterreichs, in den Annalen d. k. k. naturh. Hofmuseums. III. 73.

einzelnen Baumarten zu dem bequemsten und sich am offenkundigsten darbietenden Mittel, aber nicht zu einer wirklich naturgemäßen und den übrigen Unterscheidungen entsprechenden Grundlage gegriffen hat, sofern die Formation nur durch die Species Begründung erhält.

Man hat dabei »Bestände« im Sinne von HULT vor Augen gehabt, nicht aber streng nach Standorten und nach den für andere Besiedelungspflanzen sich bietenden Bedingungen geschiedene Formationen, und man ist wohl dazu gelangt durch die Artenarmut der mitteleuropäischen Wälder an Bäumen einerseits und durch die oft genug scharf zwischen den aus Kätzchenbäumen und Nadelhölzern bestehenden Wäldern durchgeführte Scheidung anderseits. Der Artenreichtum braucht sich nur zu vermehren, so wie es etwa im virginischen Florengebiet der Fall ist, und die Unterscheidung verschiedener Waldformationen nach einigen tonangebenden Arten hört auf. Noch deutlicher zeigt sich dies in den Tropen, wo uns aus der indischen Flora eine sehr wertvolle Arbeit von KURZ [1]) vorliegt. Sie dürfte als Muster zu betrachten sein, in welcher Weise überhaupt verschiedene Waldformationen im biologischen, nicht etwa im physiognomischen Sinne zu bilden sind.

Acht Waldformationen werden für Birma überhaupt unterschieden, mit den Namen 1. Littoral-, 2. Sumpf-, 3. Tropische (im engen Sinne), 4. Hügel- und Berg-, 5. Offene, 6. Trockene, 7. Gemischte Waldungen und endlich 8. Dünenwälder. Als Kriterium ersten Ranges gilt die Ausdauer der Belaubung; Formation 1—4 sind immergrün, 5—8 blattwechselnd. Das Kriterium kann bei aller Natürlichkeit doch nicht in allen Fällen durchschlagend sein, weil weder eine ganz scharfe Grenze zwischen beiden Abteilungen existiert, noch auch die periodisch sich belaubenden Wälder gleichmäßig und in ihren Einzelbestandteilen gleichzeitig die Blätter wechseln.

Wie man sieht, sind die speciellen Charaktere der acht Formationen so gewählt, dass ihre birmanischen Repräsentanten im Namen noch nicht mit enthalten sind; es ist also der Charakter des Florengebietes stillschweigend auch hier bei jeder Formation implicite zu verstehen, wie er in einer abgekürzten Artenliste jeder Formation scharf zu Tage tritt. So bei den Littoralwaldungen:

a. Mangrove-Waldungen; Boden dauernd vom Meereswasser bespült; Arten von *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Kandelia*, *Sonneratia*, *Aegiceras*.
b. Flut-Waldungen; Boden nur von der Hochflut überschwemmt; *Rhizophora* fehlt!, vorherrschend *Sonneratia apetala*, *Avicennia tomentosa* und viele sporadisch zugesellte Baumarten.

1) Forest Flora of British Burma, Calcutta 1877. Wiederholt in THEOBALD, Burma, its people and productions; II: Botany.

Die Kategorie 4 zerfällt in zwei uns durch den Vergleich europäischer Formationen nahe berührende Abteilungen:

a. Hügel-Laubwaldungen, auf trocknem Boden, hauptsächlich aus Eichen und Kastanien gebildet mit Hinzufügung von *Myrica*, *Vaccinium*, *Rhododendron*, *Eurya* etc.

b. Berg-Nadelwaldungen, rein und ungemischt wie in den nordischen Florengebieten, bestehend aus *Pinus Kasya* und *Merkusii*.

Der Gleichförmigkeit wegen hat es KURZ offenbar verschmäht, diese letztere Kategorie einfach als *Pinus Kasya*- bez. *P. Merkusii*-Wald zu bezeichnen, da es in diesem ungemischten Bestande möglich war. In den anderen Formationen ist es des herrschenden Artgemisches wegen nicht möglich, eine oder wenige Baumarten als tonangebend anzuführen, und so werden denn die Charaktere der Formation in die allen Arten zur Existenzbedingung dienenden gemeinsamen Eigenschaften des Bodens, Bewässerung und atmosphärischer Feuchtigkeit gelegt, unter steter Berücksichtigung der Nebenbestände an Lianen, Palmlianen, Epiphyten, der Schaustellung ihrer Blüten etc.

Offenbar sind diese Eigenschaften für eine topographische Vegetationsschilderung Birma's selbst die wichtigsten; für einen Vergleich der dortigen Flora mit anderen Tropenländern, z. B. in Afrika, würden schon einige Formationen (die *Pinus*-Wälder!) von großer Bedeutung sein; für einen Vergleich dieser Tropenlandschaft mit den oben berührten borealen Gebieten liefert die gesamte Formationsanordnung die sprechendsten Züge; überall tritt dabei die Formunterscheidung der speciellen Systematik in den Haupt- und Nebenarten in ihr volles Recht, und doch wird nicht in jener übertriebenen Weise ein Bild zu skizzieren versucht, welches in weitschweifige Beschreibungen ausartet. So kann dieses etwas ausführlicher herbeigezogene Beispiel zeigen, was diese Richtung bezweckt und wie sie sich nutzbringend erweist.

Wie stellen sich nun diese aus der Litteratur zu sammelnden Erfahrungen zu den zu erhebenden Ansprüchen? GRISEBACH's am Eingange gegebene Definition der Formationen muss in ihrem ganzen Inhalte anerkannt werden. Es scheint richtig, die »Gruppen von Pflanzen, welche einen abgeschlossenen physiognomischen Charakter tragen«. . . ., als obere Einheiten der Formationen, als Vegetationsformations-Klassen und -Abteilungen an die Spitze zu stellen, und hiernach habe ich selbst in NEUMAYER's »Anleitung« zu verfahren versucht. Das Auftreten derselben und die relative Ausdehnung des von ihnen eingenommenen Geländes lässt durch die in ihnen steckende biologische Vegetationsperiode die großen Vegetationszonen der Erde[1]) von einander scheiden, ist aber in Hinsicht

1) Vergl. SCHENK's Handbuch der Botanik III. p. 2. S. 493.
BERGHAUS' physikalischer Atlas, V. Abt. Pflanzenverbreitung. Blatt III (No. 46).

auf den systematischen Florencharakter völlig unbestimmt. Erst durch Hinzunahme des letzteren kommt Präcision hinein, zumal wenn man die specielle Physiognomik einfach durch die vorherrschenden Arten von Pflanzen als gegeben betrachtet, im Anschluss an das natürliche Ordnungssystem und ohne ein besonderes physiognomisches System zu entwerfen. Daher muss es als wesentliche Aufgabe betrachtet werden, eine »übersichtliche Darstellung der Formationen einer Flora zu erzielen, die Charakterpflanzen derselben nachzuweisen«, und — fügen wir hinzu — ihre lokalen Bedingungen zu ergründen. Daher fasse ich auch den Begriff der Formationen in diesem letzteren, auf eine bestimmte Flora bezüglichen Sinne auf und finde den Wert der auf ihre Unterscheidung verwendeten Arbeit besonders in den von Grisebach sehr klar bezeichneten Erfolgen. Solche Formationen sind die von Kerner, Beck, Kurz als Beispiele angeführten; vervollständigt man die oft nur aphoristisch angeführte Benennung nach einer oder nach mehreren Hauptarten der Formation in den sich an diese genau anschließenden Nebenbestandteilen, so erhält man in diesen Listen eine wirkliche pflanzengeographische Gliederung einer Flora, wie es Beck mit dem kleinen Gebiete von Hernstein vollzogen hat. Geht man auf die Geselligkeitsanschlüsse der Hauptarten im Rahmen einer natürlichen Formation ein, so erhält man Bilder wie die von Hult gelieferten von speciellem hohen Werte; ich bezeichne sie als »Bestände« von meistens lokaler Art, welche als einzelne Glieder die Mannigfaltigkeit einer Formation zu erschöpfen bestimmt sind.

Hiernach betrachte ich als Vegetationsformation im Rahmen einer bestimmten pflanzengeographisch charakterisierten Flora: jeden selbständigen, einen natürlichen Abschluss in sich selbst findenden Hauptbestand einzelner oder mehrerer biologischer Vegetationsformen (ħ, ħ, b, ♃, Gräser, Moose, Flechten), dessen dauernder Zusammenhalt durch das Zusammentreffen bestimmter, in der Regionslage und örtlichen Bewässerung, sowie in der Bodenunterlage begründeter äußerer Bedingungen bewirkt wird und welchen dieselben Bedingungen von den Nachbarformationen getrennt halten. Die geselligen »Hauptarten« der Formation bieten durch ihren Massenanschluss anderen nicht bestandbildenden Gewächsen (den »Nebenarten«) eine von ihrem Gedeihen selbst abhängige Wohnstätte.

Der Wechsel verschiedener Haupt- oder Nebenarten im Bereich derselben Formation erzeugt deren »Gliederung« in Entwickelung verschiedener Bestände.

Zone der mitteleuropäischen Wälder. — Im Folgenden soll versucht werden, die vorhergegangenen allgemeinen Erörterungen auf die Flora von Mitteleuropa speciell anzuwenden und zu zeigen, wie ich mir die Formationsgliederung eines kleineren Ländergebietes praktisch ausgeführt denke.

Mittel-Europa bildet ein Gebiet des Nordischen Florenreichs und fällt in die Vegetationszone der immergrünen Zapfen- und sommergrünen Laubbäume mit Mooren, Wiesen und Haiden nach der Darstellung in Berghaus' physikalischem Atlas, Blatt 44 und 46. Es ist bekannt, dass Florenreiche und ihre Gebiete meistens unbestimmte, durch Wanderungsausgleich vielfältig verwischte Grenzen haben; dagegen lassen sich die Vegetationszonen und ihre Unterabteilungen meistens in einer den natürlichen Verhältnissen ziemlich entsprechenden Weise auf Karten darstellen, sofern deren Maßstab ein genügend großer und die Kenntnis der Landesflora eine erschöpfende ist. Die Gründe dafür liegen schon in Grisebach's oben angeführter Auseinandersetzung: es handelt sich bei den Vegetationszonen um Kartographie von gewissen Hauptformationen, und diese haben der Beobachtung zugängliche und der subjectiven Meinung in hohem Grade enthobene Grenzen. Es erscheint daher notwendig, specielle Florenkarten in Berücksichtigung der Formationen zu entwerfen. Man findet den Grundsatz vielfach ausgesprochen, die specielle Pflanzengeographie solle in solchen Fällen sich der klimatischen Anordnung der Vegetation bedienen. Das ist vielfach richtig, durchaus nicht immer; denn die Formationen haben häufig, nicht immer, klimatische Grenzen. Ich bin nicht der Meinung, dass die Deutschland in eine nördliche und südliche Hälfte zerschneidende Nordgrenze der mitteldeutschen Berg- und Hügellandschaften klimatische Vegetationslinien hervorruft, sondern vielmehr, dass sie abhängig ist vom orographischen Aufbau des Landes und der daran geknüpft gewesenen jüngsten Erdgeschichte; der orographische Aufbau wirkt allerdings secundär auf das lokale Klima modificierend ein.

So habe ich in der Florenkarte von Europa[1]) das mitteleuropäische Florengebiet nach der sich als Hauptformation darbietenden Klasse der Wälder in verschiedene Waldzonen unter Anführung der hauptsächlich bestandbildenden Arten eingeteilt, welche ebensovielen Bezirken als Unterabteilungen des ganzen Florengebietes entsprechen; die letzteren sind der bottnische, baltische, nordatlantische, alpine, westpontische und kaukasische Florenbezirk[2]). In der Zone der mitteleuropäischen Wälder speciell ist noch eine Nadelholzregion auf den höheren Gebirgen (vom Harze an südwärts) ausgeschieden, in dieser die Inseln der Hochgebirgsregion. In der Florenkarte von Asien und Europa[3]), welche entsprechend dem kleineren Maßstabe nur die Hauptgliederungen des Landes nach zusammengezogenem Verfahren darstellen soll, ist die mitteleuropäische Waldzone in gleicher Umgrenzung, daher unter Vereinigung des alpinen

1) Berghaus' physikal. Atlas, V. Abt. Pflanzenverbreitung No. IV (No. 47).

2) Näher zu erörtern in der Anleitung zu Forschungen in deutscher Landes- und Volkskunde, Pflanzenverbreitung, S. 208.

3) Bergh. phys. Atlas, l. c. No. V (48).

und westpontischen Bezirks, aber unter Ausschluss von deren Hochgebirgsregion, als Region der Edeltanne bezeichnet. Es ist klar, dass diese abgekürzte Benennung, die sich anfechten lässt, einen viel reicheren Charakter hinter sich hat; denn wie sich die Wälder des alpinen Bezirks von Mitteleuropa, also die Wälder innerhalb der zwischen Alpen und Harz, Auvergne und Karpathen liegenden Landschaften aus Baumarten zusammensetzen, von denen *Abies pectinata* nur ein, nicht einmal allgemeiner, aber durch sein Auftreten sehr bezeichnender Charaktertypus ist, so bedeckt die Waldformation auch nicht entfernt das ganze Gelände in dem bezeichneten Umfang, sondern sie teilt sich darin mit verschiedenen Wiesen- und Trift-, Moor-, Sumpf- und Haide-, Fels- und Süßwasserformationen, und von diesen sind einige, wie die der trockenen Triften, Bergwiesen und Felsgerölle, fast bezeichnender für den Bezirk im Gegensatz zu den umgebenden Nachbarbezirken (besonders gegenüber dem baltischen), als die Waldformation.

Es ist also die nächste Aufgabe der darstellenden Pflanzengeographie, die als natürlich befundenen Vegetationszonen bez. -regionen mit einem ausreichenden Formationscharakter zu belegen. Damit die an dieser Stelle nur kurz gefasste Auseinandersetzung nicht in lange Pflanzenlisten ausarte, bemerke ich nur folgendes: Die Klasse der Waldformationen in der ganzen Zone umfasst die Baumarten bis zur Durchschnittshöhe von 800 m, nach bestandbildenden Haupt- und beigemischten Nebenarten geordnet; es folgen die charakteristischen Waldsträucher, wie *Sambucus racemosa*, *Lonicera Xylosteum*, *Rhamnus*, *Evonymus*, *Salix*, *Daphne*; die Charakterstauden, von denen solche, welche nur bestimmte Bestände im Bereiche des ganzen Ländergebietes auszeichnen, oder deren Verbreitung große Lücken innerhalb der Vegetationszone aufweist, durch ⁂ bez. × herausgehoben werden können. Z. B.: ⁂*Listera ovata*, ⁂*Neottia*, ⁂*Paris quadrifolia*, *Smilacina bifolia*, *Polygonatum multiflorum*, ⁂*P. verticillatum* (obere Region), ×⁂*Lilium Martagon*, ⁂*Luzula albida* (*Si* entsprechend »kieselhold«), *Carex montana*, *C. silvatica*, *Calamagrostis arundinacea*, *Milium effusum*, ×*Melica nutans*, *M. uniflora*, *Orobus vernus*, *Rubus* (*T. p.*) *glandulosus* (obere Region), *Sanicula europaea*, *Asperula odorata*, ⁂*Monotropa* etc.

Die Klasse der Gebüschformationen als selbständig das Gelände weithin bedeckende fehlt fast ganz bis gegen die Voralpenregion hin; Gebüschbestände finden sich dagegen zahlreich in Anlehnung an die Wald-, Trift- (Stauden-), und Felsgeröllformation, unter denen sie als Nebenelemente (»Hagedorngesträuch«-Bestände von *Crataegus*, *Prunus*, *Rosa*, *Rubus*, *Cotoneaster*) zu nennen sein würden.

Die Klasse der Gesträuchformationen beschränkt sich fast auf *Calluna* und einige andere ×⁂*Ericeen*, auf die *Vaccinium*-Arten, *Sarothamnus*, *Genista tinctoria* etc. mit beigemischten Arten; die der Staudenformationen hat, wie schon oben angeführt wurde, als die, die Hügeltriften mit oder ohne

Gesträuche analysierende eine große Zahl charakteristischer mitteleuropäischer Elemente aufzuführen, wie *Brachypodium pinnatum*, *Koeleria cristata*, *Ononis*, *Centaurea Scabiosa* u. a., ×*Anthemis tinctoria*, ❊*Carlina acaulis*, ❊*Cirsium acaule*, *Carduus nutans*, ×*Teucrium Botrys* u. a., *Calamintha*, *Prunella*, *Thymus*, *Knautia*, *Scabiosa Columbaria*, *Helianthemum Chamaecistus* etc.

Die Klasse der Grasfluren behandelt, da abgeschlossene Steppenformationen fehlen, nur die Abteilungen der Wiesen und zählt, wie unter den Wäldern die Bäume, so hier die in erster Linie bestandbildenden Gräser auf: *Alopecurus pratensis*, *Phleum*, *Avena flavescens*, *Holcus lanatus*, *Aira caespitosa*, *Anthoxanthum*, *Poa* sp., *Dactlyis*, *Cynosurus*, *Festuca* sp., ❊*Lolium perenne*, ferner die beigemischten Gräser ❊*Avena pratensis*, *pubescens*, *elatior*, *Agrostis*, *Briza*, *Bromus* sp. etc. und bringt darunter schon einige dem baltischen Bezirk fast durchweg fehlende, niemals aber dort bestandbildende Arten; dann folgen die sehr zahlreichen und charakteristischen Stauden mit Rücksicht auf Thalgrund und Bergabhang angeordnet.

Die Klasse der Felsformationen, sich an die Triften durch die Geröllriften eng anschließend, behandelt die xerophilen Bestände von *Sedum acre*, ❊*boloniense*, ❊*rupestre*, ×*Sempervivum*, *Alyssum calycinum*, ×*montanum*, ×*saxatile*, *Allium sp.*, *Anthericum Liliago*, *ramosum*, *Asplenium Ruta muraria*, *Trichomanes*, *septentrionale*, ×❊*Serpentini*, ×❊*Ceterach* etc.

Die Klasse der Moore, Sumpf- und Teichformationen enthält kaum etwas charakteristisches, sondern lehnt sich eng an die gleichen Formationen des baltischen Bezirkes (in der »Zone der gemischten nordeuropäischen Wälder«) an.

In dieser Weise will die Zone der mitteleuropäischen Wälder oder die Region der Edeltanne aufgefasst sein, so sind auch die übrigen Regionen der drei Erd-Florenkarten gemeint. Da ihre kurze Bezeichnung und Charakterisierung als ungenügend angegriffen war[1]), erscheint es nicht überflüssig, den in ihnen liegenden Sinn ausführlicher zu erörtern. Will man ihnen eine kurze Benennung beilegen, so giebt es nur die zwei Möglichkeiten einer geographischen oder abstract gewählten botanischen Bezeichnung; die letztere würde dann aus einem Charaktergliede der hauptsächlich tonangebenden Formation zu entnehmen sein.

Wie mit größerer Höhenlage im Gebirge die Formationen wechseln, montane und alpine Bestände an die Stelle der früheren treten, so muss auch in der Zusammenfassung der Einheiten diesem Naturausdrucke Rechnung getragen werden. Im Bereich des Alpenbezirkes sind daher außer der mitteleuropäischen Wälderzone noch zwei von ihr umschlossene Regionen

1) Siehe Hieronymus in Botan. Ztg. 1888, Sp. 220 und meine Entgegnung l. c. Sp. 288.

ausgesondert, die mitteleuropäische Nadelholz-Bergregion bis zur ungefähren oberen Waldgrenze, und die mitteleuropäische Hochgebirgs- und Glacialregion mit den alpinen Formationen. Erstere besitzt als Waldbestände überall *Picea excelsa*, in den Alpen selbst noch *Larix* und *Cembra*, ist aber noch viel mehr durch die beigemischten Sträucher, Stauden, Gräser und Bergfarne ausgezeichnet, unter denen ich *Lonicera nigra*, *Mulgedium alpinum*, *Calamagrostis Halleriana* und *Athyrium alpestre* als gute Vertreter nenne. Neben dem Walde sind in derselben Region noch die Formationen der Bergwiese, quelligen Voralpenwiese, der gebüschführenden und der gebüschfreien Karflur (Kerner), gebildet aus hochwüchsigen geselligen Stauden an waldfreien Gehängen; dazu die Felsformation nicht charakteristisch verschieden von der der unteren Hauptzone.

In der Hochgebirgsregion fasse ich außer den alpinen Haiden (z. B. *Calluna* mit *Pulsatilla alpina*, *Carex rigida*, *Luzula* **sudetica* etc.), Alpenmatten und alpinen Fels- und Geröllfluren auch die über der Baumgrenze sich ausbreitenden, stellenweise tief in die obere Waldregion einschneidenden immergrünen Krummholzbestände und sommergrünen Alpenweidengebüsche zusammen, ebenso auch die arktisch-alpine Arten in sich aufnehmenden Hochmoore, die im Alpenbezirk meistens von *Eriophorum vaginatum* und *alpinum*, *Scirpus caespitosus*, *Vaccinium uliginosum*, *Carex pauciflora*, *limosa* und *irrigua*, seltener *Betula nana* mit oder ohne *Pinus montana* gebildet zu sein pflegen und dabei noch eine große Menge weiter verbreiteter Sumpfarten enthalten.

Man kann über die Zweckmäßigkeit des Anschlusses dieser Gebirgsmoore an die obere Nadelwald- oder an die Hochgebirgsregion zweifelhaft sein; da ich es aber für richtig halte, die *Pinus montana*-Bestände der Hochgebirgsregion zuzurechnen, so bestimmt dies auch die angeführte Entscheidung, welche für den Entwurf von Florenkarten von Wichtigkeit ist.

Mag man nun in dieser oder jener Weise darüber denken, jedenfalls sind die Regionsgrenzen nicht nach dem höchsten Vorkommen einzelner Exemplare einer bestimmten Baumart, sondern nach den Formationen mit voller Berücksichtigung des Niederwuchses zu bilden, wie dies Beck in seinen Regionsgrenzen der österreichischen Alpen gleichfalls gethan hat.

Will man aber eine kurzgefasste, rein geographische Regionseinteilung anwenden, wie dies in Florenkatalogen etc. nützlich erscheint, so möchte folgende Scala, deren Höhenangaben für den Durchschnitt der mitteldeutschen Gebirge gültig sind, passend sein:

I. Niederung bis 150 m.

II. Hügelregion 150—500 m.
- a. untere bis 300 m.
- b. obere bis 500 m.

III. Bergregion 500—1300 m.
- a. untere Waldregion bis 800 m.
- b. obere Waldregion bis 1100 m.
- c. Strauchregion ♄ ♄ ♃ bis 1300 m.

IV. Alpine Region 1300—1600 m.

Es ist in dieser geographischen Scala, um die warme Hügelregion einerseits und die eigentliche, aus alpinen Stauden zusammengesetzte oberste Gebirgsregion anderseits in reinem Ausdruck zu erhalten, die ursprüngliche Region des Nadelholzes um ein unteres und ein oberes Glied vermehrt; die auf diese Weise neu entstehende »Bergregion« muss selbstverständlich ebenso nach den Grenzen der sie zusammensetzenden Formationen im einzelnen ausgearbeitet werden.

Im Vorhergehenden war der Charakter einer größeren Vegetationszone (»mitteleuropäische Wälder«) und der in ihr ausgeschiedenen Berglandsregionen in groben Zügen durch andeutungsweise Zusammenstellung der betreffenden Artenlisten jeder Formationsklasse entworfen; es bleibt nun noch der Entwurf der Vegetationsformationen selbst übrig. Hier beginnt die Arbeit der speciellen, nur auf eigene Landeskenntnis hin ermöglichten Floristik, welche aus der Formationsanordnung und aus dem Eintritt besonderer Artgenossenschaften in allgemein verbreitete Formationen die weiteren Merkmale der einzelnen, die ganze Vegetationszone ausfüllenden Landschaften herleitet. Ich beschränke mich hier auf eine tabellarische Formationsdarstellung im Bereiche des Hercynischen Berglandes, also der vom Harz über Thüringen und Sachsen bis an das Ostende des Sudetenzuges und bis an den Südrand des Böhmer Waldes sich erstreckenden Landschaften.

Folgende Vorbemerkungen erscheinen noch notwendig:

1. Die hier kurz vollzogene Gliederung der Vegetationsdecke enthält nach meiner Meinung den hauptsächlichen Arbeitsgegenstand der »topographischen Geobotanik« (Grisebach), indem die specielle Begründung des Vorkommens der Einzelarten in deren biologischer Sphäre zu suchen, hier aber die Wirkung aus ihrem geselligen Anschluss geographisch zu verwerten ist. — Im Landschaftsbilde selbst schließen sich vielfach mehrere verschiedenartige Formationen zu höheren Einheiten an einander, deren natürliche Grundlage gleiches Gestein mit gleicher Bewässerung, ebene oder hügelige Lage u. dergl. bedingen. Es ist nur natürlich, dass sich Laubholzhügelwälder an Hügeltriften, diese an sonnige Fels- und Geröllformationen anschließen, sowie anderseits dürre Kiefernwälder durch Sumpfnadelwälder hindurch an Sumpfformationen, anderseits an Haiden. Die Componenten dieser gemeinsamen Landschaftsbilder können aber nur in typisch herausgegriffenen, biologisch einheitlichen Formationen wissenschaftlich gruppiert werden; die Übergänge zwischen diesen

in den angedeuteten Landschaftsbildern mögen es oft erschweren, kartographisch genaue Grenzen für die typischen Formationen zu entwerfen, aber sie erscheinen als nebensächliche Mischlingsbildungen gegenüber dem in dem vollen Formationsbilde gebotenen Zusammenleben der Arten.

2. In der Bezeichnung der Formationen halte ich daran fest, dass dieselbe »physiognomisch« nach der aus geselligen Arten bestehenden Vegetationsdecke zu bilden sei; schieben sich, wie das meistens der Fall ist, verschiedene physiognomische Bestände in einander zu »mehrschichtigen« Formationen vereinigt, so erscheint im Namen der bedeutendste Bestand, im Walde also z. B. der der Bäume, in den Filzen der der geselligen Sträucher. Als allgemeiner Charakter ist der Name der Vegetationszone, in deren Rahmen die Formationen sich bewegen und aus deren Artenliste sie ihr Material hernehmen, stillschweigend als hinzugefügt zu betrachten. Es ist also zu denken: »Bruchwald im Bereich der Zone der mitteleuropäischen Wälder« u. s. w., im Gegensatze zu den entsprechenden, aber anders zusammengesetzten Bruchwäldern am Amur, in Canada etc.

3. Durch Hinzufügung der Region und des Untergrundes erhält die Formation alsdann eine allgemeine, auf die biologische Entwickelung der Einzelarten Rücksicht nehmende Charakterisierung. Nur selten wird es dabei möglich sein, die Substrateigenschaften nach Kalkböden (*Ca*) und Kieselböden (*Si*) zu sondern, häufiger noch nach dysgeogenem oder eugeogenem Charakter; nur das Auftreten großer Salzmengen im Boden verleiht einer in sich selbst gegliederten eigenen Formation besonderen Charakter, sonst überwiegt die Rücksicht auf die Wasserverteilung im Boden während der Jahresperiode (X Zeichen für xerophile, △ für im Bereiche des Wassers auftretende Bestände).

4. Die hauptsächlichsten Arten des Bestandes werden dann mit den Signaturen soc. (plantae sociales), gr. (plantae gregariae), cop. (copiose intermixtae), sp. (sparsae, sporadice intermixtae) hinzugefügt, und führen also die besonderen Formationseigenschaften im Bereiche der zu skizzierenden Flora aus, dienen gleichzeitig durch Hinweis auf den als bekannt vorauszusetzenden Habitus der Arten als physiognomische Kennzeichnung. Von der Anwendung irgend welcher umschreibender Formausdrücke (Wälder der Buchen-, Linden-, Eschenform etc.) sehe ich ab.

5. Nun bleiben bislang eine Menge als charakteristische örtliche Bestände eintretender oder durch ihre Verbreitung interessanter Arten jeder Formation unerwähnt, deren Areal im letzteren Falle nicht in den Bereich der ganzen Vegetationszone fällt, welche nicht einmal den mitteldeutschen Gauen vom Harz bis zum mährischen Gesenke

gemeinsam, in einzelnen derselben aber fast tonangebend im Bereiche der betreffenden Formation sind. Spricht man z. B. von einem *Euphorbia amygdaloides*-Laubwald, *Helleborus foetidus*-, oder *Dentaria enneaphyllos*-Buchenwald, von einer *Oreoselinum*-Trift, einem *Cytisus nigricans*-Hügelwald, so weiß jeder Arealkenner, welche Gaue der Vegetationszone damit gemeint sind. Diese, als Symbole gewisser gemeinsamer oder sich ausschließender Verbreitungsgebiete und Artgenossenschaften, werden im Folgenden neben ihre Formationen gesetzt, und wenn sie im Hercynischen Berglande selbst die Formation durch Auftreten und Fehlen gliedern, mit ⁜ bezeichnet. Dies deutet zugleich an, wie die Vegetationslinien im Anschluss an die Vegetationsformationen behandelt werden können.

6. Die Haupt- und Nebenbestände der einzelnen Formationen lassen sich in der speciellen topographischen Schilderung einer Landschaft zu kurzen und ziemlich präcisen Bezeichnungen zusammenfassen, was hier nur angedeutet zu werden braucht; z. B. *Calluna*-Berghaide mit *Pulsatilla alpina* (für den Brockengipfel), *Meum athamanticum*-Bergwiese, *Fagus silvatica*-Bergwald mit *Dentaria enneaphyllos* etc. Für einzelne Fälle sind diese Namen gut und deutlich, für die Allgemeinheit reichen sie nicht aus, ohne zu einer endlosen Zersplitterung zu führen, welche das allgemein Charakterische vernachlässigt.

7. Bei der Bildung der einzelnen Waldformationen (es sind deren 11) ist, wie oben begründet, auf das Auftreten der Einzelarten erst secundär Gewicht gelegt; zwar bestehen gewisse Formationen, der obere Hercynische Wald, die geschlossenen trockenen Laubwälder etc., fast ausschließlich aus je einer Art und fallen dadurch mit einer nach dieser gewählten Bezeichnung sachlich annähernd zusammen; aber da die Mengbestände derselben Art gleiches Recht haben und vielfältig ausgedehnter sind, so ist der Charakter anders zu fassen. Die Zahl der Waldformationen erscheint fast noch ein wenig zu groß, erklärt sich aber aus der starken Betonung von abgestufter Lichtstellung, Feuchtigkeit und der Regionsverschiedenheit, welche ihrerseits am Auftreten der beigemischten Bestandteile ermessen werden; so erfordert es die Auffassung jeder Formation als in sich geschlossene Einheit.

8. Die hier gebrauchten systematischen Namen sind mit wenigen Ausnahmen abweichender Auffassung mit Nyman's Conspectus übereinstimmend und öfter verkürzt angegeben; T. p. bedeutet Typus polymorphus und ein Sternchen (*) den Subspecies-Charakter.

Entwurf der Vegetationsformationen des Hercynischen Berglandes.

A. Wälder und an diese angeschlossene Formationen: Baum- und Sträucher-Formationen.

Region I und II.	Beispiele der in den Bestand eintretenden Genossenschaften der Nebenarten, welche der Formation einen jeweilig verschiedenen Charakterzug aufprägen.
1. Geschlossene Laubwaldformation (mit trocknem Untergrund, ohne Grasnarbe und ohne montane Stauden). a. Buchenhochwald: soc. {*Fagus silvatica*}. b. Gemischter Laubhochwald: soc. {*Fagus*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Populus tremula*, *Ulmus*...} c. —— mit Nadelholz: cop. *Musci*, *Filices*.	Ca. *Primula* sp., *Anemone ranunculoides* und *nemorosa*, *Hepatica*, *Lathraea*, *Luzula vernalis*, *Pulmonaria officinalis*, *Orobus vernus*, *Galeobdolon luteum*, ♄ *Daphne Mezereum*. *Neottia Nidus avis*, *Monotropa Hypopitys* var. *hirsuta*. Si. *Vaccinium Myrtillus* vereinzelt, *Luzula albida*, *Hieracium murorum*.
2. Auenwaldformation (mit periodisch nassem oder sumpfigem Untergrunde und stellenweise Sumpfgräsern [*Molinia*], oft im Inundationsgebiete der Bäche und Flüsse liegend). a. Eichen-Auenwald: soc. {*Quercus* **pedunculata*}. b. Gemischter Auenwald: {soc. *Quercus*, *Populus tremula*, *Betula* 2 sp., *Fagus*, *Pinus silvestris*}. ♄ *Corylus Avellana*, *Acer campestre*, *Crataegus*.	*Poa nemoralis*, *Festuca gigantea*, *Bromus asper*, *Triticum caninum*. *Rubus idaeus*, *Heracleum Sphondylium*. *Listera ovata*, *Smilacina bifolia*, *Primula elatior*. *Ficaria verna*, *Leucoium vernum*, *Allium ursinum*, *Pulmonaria*, *Milium effusum*. *Aegopodium Podagraria*, *Circaea lutetiana*, *Angelica*.
3. Bruchwald-, Waldbach- und Waldmoorformation (mit dauernd sumpfigem Untergrunde und Sumpfgewächsen an den freien Stellen oder entlang den Wasserläufen zwischen Formation No. 1 und 2). a. Erlenbestand: soc. {*Alnus glutinosa*}.	*Valeriana dioïca*, *Stellaria uliginosa*, *Myosotis palustris*, *Juncus effusus*, *Ranunculus repens*. *Geum rivale*, *Galium Cruciata*, *Angelica silvestris*, *Filipendula Ulmaria*. *Athyrium Filix femina*, *Aspidium Filix mas*. *Impatiens Noli tangere*, *Polygonum Hydropiper*. ❊ *Calla palustris*. ❊ *Alnus incana*.

b. Gemischter Bruchwald: soc. {*Betula pubescens, Alnus glutinosa*, sp. *Pinus sylvestris*; ♄ gr. *Salices*! (*S. aurita*), *Rhamnus Frangula*}.

Den Übergang zu dem trockenen Walde bilden häufig Staudenbestände der Auenwaldformation.

4. Lichte Hainformation (mit trocknem Untergrund und licht stehenden ♄; daher Bodenschicht von zusammenhängender Grasnarbe und gesellig eingestreute ♄).

a. Birkenhain: soc. {*Betula alba* **verrucosa*}.

b. Eichenhain: soc. {*Quercus* **pedunculata*}.

c. Gemischter Hain: soc. {*Betula, Pinus silvestris, Carpinus, Rhamnus* etc.}.

d. Lichter Kiefern- und Laubholz-Hügelwald. cop. *Pinus silvestris*! Bodenschicht *Aira* und *Ericaceae* soc.

Si. *Calluna, Jasione montana, Hieracium Pilosella, Sarothamnus scoparius, Agrostis, Aira flexuosa.*

Pteris aquilina, Calamagrostis Epigeios.

✻*Carex brizoides.*

Ca. *Trifolium alpestre*, ✻*rubens, montanum*! *Sesleria coerulea*! (Anschluss an Formation No. 5).

Sx. ✻*Cytisus nigricans, Verbascum Lychnitis.*

5. Buschwald- und Vorholz-Formation (auf trocknem Untergrund, entweder die lichten Ränder der Formation No. 4 bildend, oder selbständig auf trocknen Hügeln und an Steilhängen, wo die geschlossene Hochwaldbildung dauernd verhindert wird) {♄♄}.

a. Waldränder und Vorholz.

b. Buschwald auf dysgeogenem Gestein (Anschluss an die Triften).

c. Buschwald auf eugeogenem Boden (Anschluss an Formation No. 4).

a—c: ♄ *Corylus Avellana*! *Cornus sanguinea.*

♄ *Crataegus 2 sp., Prunus spinosa, Rosa* T. p. *canina, rubiginosa, Prunus avium.*

♄ *Tilia platyphyllos, parvifolia, Acer campestre.*

♄ ✻*Sorbus torminalis, Aria*; *Ligustrum.*

♃ *Melampyrum nemor., Betonica offic., Selinum Carvifolia, Campanula persicifolia, Clinopodium.*

♃ *Orchis fusca, militaris, Ophrys*! *Cephalanthera rubra*! (zu b).

✻*Melittis Melissophyllum*, ✻*Hierochloa australis* (zu b).

✻*Bupleurum falcatum, longifolium* (zu b).

Vaccinium Myrtillus, Luzula albida (zu c).

6. **Dürre geschlossene Nadelwald-Formation** (auf trocknem oder mäßig feuchtem Boden, ohne montane Sträucher und Stauden, mit Haidegesträuch).
Kiefernwald: soc. {*Pinus silvestris*}. Bodenschicht soc.—cop. *Calluna*, *Myrtillus* oder *Vitis idaea*. Anschluss an die Haiden und Birkenhaine.

a. X *Corynephorus canescens*, *Jasione montana*, *Hieracium boreale*.
b *Sarothamnus scoparius*, *Agrostis*.

7. **Sumpfige Nadelwald-Formation** (auf Boden mit steter Nässe, vielfach im Anschluss an Moore und Sümpfe).
♄ soc.: {*Pinus silvestris*, *Picea excelsa*}. cop. *Betula*, *Alnus*. ♄: *Salix aurita*, *Frangula*. Bodenschicht von *Molinia*, *Juncus sp.* (in Region III *Eriophorum vaginatum*); *Polytrichum commune*, *Hypnaceae*; gr. *Sphagnum*.

Juncus squarrosus, *Luzula erecta*, *Melampyrum pratense*, *Tormentilla*.

8. **Untere Hercynische Nadel-Mengwald-Formation** (an höhere Luftfeuchtigkeit gebunden, der Boden durch Moosschicht vor Austrocknen geschützt; montane ♃ am weitesten zur Tiefe hinabreichend).
a. ♄ soc. oder cop. {*Picea excelsa*, *Fagus silvatica*, *Abies pectinata*}; cop.—sp. *Acer 2 sp.*, *Ulmus 2 sp.*, *Fraxinus*, *Carpinus*; r. *Quercus*, *Pinus silvestris*.
♄ *Sambucus racemosa*, *Lonicera Xylosteum*, *Daphne*.
♃ *Oxalis Acetosella*, *Mercurialis*, *Smilacina bifolia*, *Calamagrostis arundinacea*.
.. *Bryaceae*, *Jungermanniaceae*.
Erstreckt sich von der Region II b bis zum Ende von III a.
Ist mehr nach den im Anschluss an

a. *Smilacina*-Genossenschaft: *Smilacina bifolia*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum multiflorum* und ⁂*verticillatum*.
Nephrodium-Genossenschaft: *N. montanum*, *Dryopteris*, *Phegopteris*, *Aspidium Fil. mas* und *spinulosum*, *Blechnum*.
Lysimachia nemorum, *Trientalis europaea*, *Lunaria rediviva*, *Orobus vernus*, *Actaea spicata*.
⁂*Prenanthes purpurea*, ⁂*Aruncus sylvester*, ⁂*Euphorbia dulcis*.
⁂*Digitalis purpurea*, ⁂*Veronica montana*.
Hypnum Crista castrensis! *Mastigobryum trilobatum*.

die ♄♄ wachsenden ♃♃ mit verschiedener Artgenossenschaft, als nach einzelnen Baumbeständen gegliedert; als besonderer Bestand reiht sich aber dieser Formation an:

b. Geschlossener Fichtenwald: soc. {*Picea excelsa*}; cop.—sp. *Pinus silvestris*; *Abies* fehlt! Bodenschicht: *Bryinae*! *Jungermanniaceae*.

b. *Hypnum triquetrum*, *Hylocomium splendens*, *squarrosum* etc. *Marasmius*. — Ca.: *Hypnum molluscum*.

Blechnum boreale, *Pyrola secunda*, *minor*.

Monotropa Hypopitys.

Region III.

9. Berg-Laubwald-Formation (auf trockneren Berghängen meist nicht über 800 m, dysgeogene Gesteinsunterlage bevorzugend, z. B. Basalte, Phonolithe).

♄♄ soc. {*Fagus silvatica*}; cop. *Acer Pseudoplatanus*, *Ulmus montana*, *Fraxinus*; sp. *Abies*, *Picea*, *Sorbus aucuparia*.

♄ *Lonicera Xylosteum*, r. *nigra*; *Ribes alpinum*; *Daphne*.

♃ *Oxalis*!, *Paris*!, *Orobus vernus*! *Asperula odorata*! *Mercurialis*, *Ranunculus nemorosus*, *Dentaria bulbifera*, *Lactuca muralis*, *Nephrodia*! *Arum maculatum*.

Dies ist keine ganz unzweifelhaft eigenartige Formation, indem sie die Bestandteile des geschlossenen Buchenwaldes (1a.) auf die Berge überträgt und nun die ♄♄ und ♃♃ der Formation 8 in sich einflechtet.

Si. *Vaccinium Myrtillus*, *Luzula albida*, *Oxalis Acetosella*, (*Chrysoplenium oppositifolium* und *Lysimachia nemorum* △), *Poa sudetica*.

Ca. *Carex montana*, *Hepatica*, ❊*Helleborus viridis*, *Elymus europaeus*.

Carex silvatica, *pallescens*, *digitata*, *Festuca silvatica*, *Melica nutans*, *Milium effusum*.

Lilium Martagon, *Asarum europaeum*.

❊*Dentaria enneaphyllos*, *Poa sudetica*, *Polygonatum verticillatum*.

10. Gemischte Voralpenwald-Formation (Beck).

♄♄ soc. {*Abies pectinata*, *Picea excelsa*, *Fagus silvatica*}; cop.—sp. *Ulmus*, *Acer Pseudoplatanus* u. r. *platanoides*, *Fraxinus*, *Sorbus*.

♄ *Lonicera nigra*, *Rosa alpina*, *Ribes alpinum*.

♃ *Circaea alpina*, *Petasites albus* etc., *Nephrodia*!

Homogyne alpina, *Daphne Mezereum*.

❊*Knautia silvatica*, *Soldanella montana*.

Es ist diese Formation, welche Beck (l. c.) in mir sehr richtig erscheinender Weise umgrenzt hat, die höchst hinaufgehende Fortsetzung der Laubwälder in inniger Vermischung mit Nadelholzelementen, also eine obere Stufe über Formation No. 8, immer aber nur da entwickelt, wo sonnige breite Bergrücken den Laubhölzern eine ausgiebige Kraft gestatten. Sonst bildet die obere Stufe über Formation No. 8 nicht diese, sondern die folgende Formation.

11. Obere Hercynische Fichtenwald-Formation (oberste Waldregion bis zur Baumgrenze).

♄ soc. {*Picea excelsa*}. sp.—r. *Fagus silvatica*, *Acer Pseudoplatanus*.

♄ cop. *Sorbus aucuparia*.

♄ cop. *Rubus idaeus*, T. p. *R. glandulosus*. — *Vaccinium Myrtillus*.

♃ *Luzula maxima*, *Calamagrostis Halleriana*. *Aspidium spinulosum*, *Nephrodium Dryopteris* u. *montanum*, *Athyrium alpestre*, ⊙ *Melampyrum silvaticum*.

Polygonatum verticillatum, *Smilacina bifolia*, *Trientalis europaea*.

Listera cordata, *Crepis paludosa*: *Sphagneta*!

⁂*Homogyne alpina*, *Prenanthes*.

⁂*Digitalis purpurea*, *Epilobium angustifolium*.

⁂*Streptopus amplexifolius*.

Plagiothecium undulatum! *Hypnum Crista castrensis* etc.

12. Hercynische Waldbach- und Quellflur-Formation. (Anschluss an Formation No. 7 c, unterhalb der Baumgrenze sich als Bestände der Fichtenwald-Formation auflösend).

♃ soc. {*Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysoplenium* 2 *sp.*, *Crepis paludosa*, *Petasites albus*}.

△ *Hydrurus*! *Lemanea*, in den Quellbächen.

a. Bestände bis zur Durchschnittsregion 800 m {*Equisetum silvaticum*}.

a. *Arabis Halleri*.

⁂*Astrantia major*, ⁂*Thalictrum aquilegifolium*, ⁂*Cirsium heterophyllum*.

b. Oberhalb 800 m (*Mulgedium*, *Aconitum sp.*), *Ranunculus aconitifolius*.

b. *Senecio nemorensis*, **Fuchsii*, *Luzula maxima*.

⁂*Doronicum austriacum*.

⁂*Adenostyles albifrons*, *Veratrum Lobelianum*.

⁂*Willemetia apargioides*.

Formationsklasse der Gebüsche.

In unserer Vegetationszone sind selbständige Gebüschformationen selten und nur an die obere Bergregion gebunden; die Gebüsche der niederen Regionen schliessen sich entweder direct an die Formationen No. 3, No. 5, No. 7 und No. 10 an, oder sie bilden besondere Bestände in der Triftformation und Felsgeröllflur, mit ihren Wachstumsbedingungen an diese ebenso wie die dortigen Kräuter gebunden.

13. Alpensträucher-Formation (Region III c.).

♄♄ fehlen. ♄: *Sorbus aucuparia*, Buschform von *Picea excelsa* im Anschluss an den Waldgürtel.

♃ hochwüchsige Stauden. *Athyrium alpestre.*

Hauptbestände:

a. Sommergrüne Gebüsche, soc. {*Salix sp.*, *Ribes*, *Betula *carpatica*}, cop. *Rosa alpina.*

b. Krummholzgebüsche, soc. {*Pinus montana**}.

Diese letztern treten fast unverändert und mit einem großen Teil der sie begleitenden ♄♄ in die Hochmoor-Formation (Filze!), lassen aber dabei die charakteristischen ♃♃ zurück. Hier fehlen die auf *Sphagneten* angewiesenen Arten, z. B. *Oxycoccos.*

a. ✻*Salix Lapponum* und ✻*S. silesiaca, hastata.*
✻*Ribes petraeum.* — r. ✻*Alnus viridis.*

b. *Pinus montana, *pumilio.*

Mulgedium alpinum und viele andere Arten der Hercynischen Waldbach- und Quellflur-Formation.

Vaccinium uliginosum, Myrtillus, Vitis idaea, Empetrum nigrum.

B. Wiesen und an diese angeschlossene Formationen: Gräser und Stauden-Formationen.

14. Trockne Hügel-Triftformation (der Boden zusammenhängend mit Stauden, eingestreuten Halbsträuchern und Gräsern, stellenweise mit Gebüsch bedeckt).

a. Hagedornbestände: ♄ soc.—sp. *Crataegus 2 sp.*, *Prunus spinosa*, *Rosa sp.*, *Rubus sp.*

b. Staudenformationen: *Centaurea Scabiosa*, *Scabiosa Columbaria*, *Knautia arvensis*,

✻*Prunella grandiflora*, *Teucrium Botrys*, ✻*Gentiana ciliata*! ✻*Anemone silvestris.*

✻*Peucedanum Oreoselinum*, ✻*Eryngium campestre.*

Ononis spinosa, repens, Astragalus glycyphyllos, Anthyllis Vulneraria, Agrimonia Eupatoria.

Brachypodium pinnatum, Koeleria cristata, Festuca ovina, Cirsium acaule.

Werden die Gräser social, so entsteht Formation No. 16a.

Poterium dictyocarpum, *Potentilla verna* und *argentea*.

♄ *Thymus Serpyllum*, *Genista tinctoria*, *Helianthemum chamaecistus*.

Besonders auf dysgeogenem Boden entwickelt; Übergang zur Geröllflur.

c. *Armeria elongata*-Trift. Eugeogener Boden.

15. **Thalwiesen-Formation** (langhalmige süße Gräser auf Boden mit Grundwasser).

soc. {*Alopecurus prat.*, *Festuca elatior*, *Dactylis*, *Poa*, *Avena flavescens* etc.}.

⁑ cop.—gr. *Avena pratensis*, *pubescens*, *elatior*, *Anthoxanthum*, *Briza*, *Bromus mollis* und *racemosus* etc.

♃ *Heracleum Sphondylium*, *Campanula patula*, *Geranium pratense*, *Achillea Millefolium*, *Trifolium sp.*

❊*Salvia pratensis*, *Sanguisorba officinalis*, ❊*Iris sibirica*.

❊*Colchicum autumnale*.

Chrysanthemum Leucanthemum, *Lychnis Flos Cuculi*, *Rhinanthus* 2 *sp.*, *Ranunculus acer*, *Rumex Acetosa*, *Carum Carvi*, *Anthriscus silvestris*.

Phyteuma spicatum, **nigrum*.

16. **Bergwiesen-Formation** (kurzhalmige süße Gräser mit zunehmendem Staudenreichtum auf geneigtem Boden).

soc. {*Anthoxanthum*!, *Avena flavescens*, *Festuca ovina*, *Luzula campestris* etc.}. cop.—gr. *Avena sp.* ♃ *Anemone nemorosa*, *Arnica*!

a. *Saxifraga granulata*-Bestand. Zahlreiche Stauden der Region II.

a. *Orobus tuberosus*, *Phyteuma* **nigrum*; *Veronica Chamaedrys*.
Orchis mascula, *Morio*.
❊*Thlaspi alpestre*, ❊*Ornithogalum umbellatum*.

b. *Meum*-Bestand. Hochwüchsige Stauden der Region III, im Gebiet besonders häufig *Meum athamanticum*.

b. *Viola tricolor*, **spectabilis* (Mey. Fl. Hann.), *Trollius*! *Phyteuma orbiculare*, *Polygonum Bistorta*, *Hypericum quadrang.*, ❊*Crepis succisifolia*.

c. *Gymnadenia*-Bestand. Bergorchideen und niedere Halbsträucher der Triftformation; Region III.

c. *Gymnadenia albida*!, *conopsea*, *Coeloglossum*! *Listera*, *Platanthera chlorantha*, *bifolia*.
Botrychium Lunaria, *Convallaria*, *Hypochaeris maculata*.

d. *Nardus*-Bestand. Torfiger Untergrund, welcher auch die *Ericaceen*-Gesträuche als Beimischung zulässt; Reg. III.

d. ❋*Scorzonera humilis*. *Pedicularis silvatica*.

17. Bergmatten-Formation (= Formation der Voralpenkräuter: Beck, l. c. S. 18, 37). Reg. IIIc.

a. soc. {*Poa alpina*, *Nardus*, mit überwiegendem Bestande von ♃ ♃}, *Alchemilla vulgaris*, var. *alp.*, *Rumex* **arifolius*.

b. Quellige Matte oberhalb der Fichtenregion.

a. ❋*Potentilla aurea*, ❋*Homogyne alpina*, ❋*Anemone narcissiflora*.
❋*Hieracium alpinum*.
❋*Carex atrata*.
❋*Meum Mutellina*.

b. ❋*Bartsia alpina*, *Epilobium anagallidifolium*.
❋*Swertia perennis*, *Imperatoria*.

C. Sumpfwiesen und Grünmoore, Hochmoore, Haiden: Riedgräser und Haidesträucher, Sumpfkiefern und -birkenformationen.

18. Montane Grasmoor-Formation (Warming). (Mit sauren Gräsern, Riedgräsern und Binsen bewachsene Flächen von sumpfiger Beschaffenheit und in Berührung mit stehendem Wasser). Bestände in wechselnder Zusammensetzung:

a. Sumpfwiesen-Bestand, soc. {*Molinia coerulea*, *Nardus*, *Carex sp.*!, *Eriophorum* T. p. *polystachyum*!)}

a. *Succisa pratensis*, *Parnassia palustris*, *Valeriana dioica*, *Viola palustris*, *Trifolium spadiceum*.
❋*Cirsium heterophyllum*, ❋*Pinguicula vulgaris*.
❋*Hydrocotyle vulgaris*.
Carex panicea, *leporina*, *vulgaris*.

b. Binsenmoor-Bestand, soc. {*Juncus sp.*}.

b. *Juncus silvaticus*, *squarrosus*, *conglomeratus*.
❋*Hydrocotyle vulgaris*, *Drosera rotundifolia*.

c. Reg. III: Wollgras- und Riedmoor-Bestand (»Grünmoore«), soc. {*Eriophorum vaginatum*, *Scirpus caespitosus*, *Carex pauciflora*}. *Sphagnum*!
Anschluss an die Moosmoore und Filze.

c. Reg. III: *Luzula* (T. p. *campestris*) **nigricans*!
❋*Carex sparsiflora*, ❋*Eriophorum alpinum*.

d. Torfsumpf-Bestand, soc. {*Carex ampullacea* u. a. *sp.* *Sphagnum*} in stehendem Wasser im Moore.

d. Reg. III: ❋*Scheuchzeria palustris*, ❋*Carex irrigua*, *limosa*.
Reg. I—II: *Carex stricta*, *Potentilla palustris*.

19. Gesträuchführende Moos-Moorformation (»Moosmoore«:

❋*Genista pilosa*.
❋*Ledum palustre* (soc.—gr.).

Warming; *Ericaceen*-Gesträuche in Sumpfmoos-Polstern, dazu die Bestände c und d der Grasmoor-Formation in inniger Einmischung).
soc. {*Vaccinium uliginosum*! *Myrtillus*, *Calluna*}. *Sphagnum*!
gr.—cop. *Vacc. Vitis idaea*, *Andromeda*, *Empetrum*, *Oxycoccos*. *Carex sp.*! *Eriophorum vaginatum*! *Tormentilla*.

⁘*Juncus squarrosus* (cop.), *filiformis*.
Reg. III. ⁘*Betula nana*.
Reg. II. *Salix repens*, *Gnaphalium silvaticum*.
Reg. II—III. *Melampyrum pratense*, *silvaticum*, *Trientalis europaea*, *Drosera rotundifolia*, *Galium saxatile*, **hercynicum*, *Viola palustris*.

20. Filz-Formation (Gebüsche führende »Hochmoore«, deren Unterwuchs, gebildet aus Formation 18 und 19, von offenen oder geschlossenen, sommer- oder immergrünen Sträuchern beherrscht wird) Reg. III.
   a. Sumpfkiefer-Filz, soc. {*Pinus montana* var.*; *Sphagnum*, *Vaccinium uliginosum*}, cop.—gr. *Empetrum*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex*!

   a. ⁘*Betula nana*!
   Die unter 18 und 19 mit Reg. III bezeichneten Artgenossenschaften.

   b. Sumpfbirken-Filz, soc. {*Betula pubescens*, **carpathica*, *Sphagnum*}.

21. *Calluna*-Haideformation *Ericaceen*-Gesträuche gesellig auf trocknem Boden, Si! Sommerdürre Bestände) Reg. II, bis in III a. hinaufreichend
soc. {*Calluna vulgaris*} mit Nebenbeständen:

Jasione montana, *Hieracium Pilosella*, *Danthonia decumbens*, *Antennaria dioica*, *Pimpinella Saxifraga*.
Arnica montana! *Dianthus deltoides*.
Salix repens, *Succisa pratensis*, *Polygala vulgaris*, *Hieracium vulgatum*: schaltet sich auf feuchterem Boden in die Haide ein und führt mit *Molinia* zu der Grasmoorformation (No. 18) über.

   a. Heidelbeergesträuch von *Myrtillus*, *Vitis idaea*.
   b. *Sarothamnus*-Gestrüpp (Besenstrauch-Haide).
   c. Wacholdergebüsche: sp.—cop. *Junip. communis*.
   d. sp.—cop. *Pinus silvestris* in Buschform, *Betula verrucosa*: Anschluss an Formation 4 u. 6a.

22. Berghaide-Formation (*Ericaceen*-Gesträuche gesellig auf

Si-Geröll führendem Gebirgsboden mit zugesellten Arten der Bergwiesen und Alpenformationen). Reg. III, besonders in Reg. III c. entwickelt. *Calluna* häufig, aber nicht allein Bestände bildend, häufig durch *Vaccinium*, *Empetrum* ersetzt.

a. *Calluna*-Bestand mit montanen und alpinen Stauden, *Myrtillus*, *Solidago* var. *alpestris*.

b. *Myrtillus*-Bestand mit Stauden aus der Bergmatten-Formation (No. 17); cop. *Calamagrostis Halleriana*! *Aira flexuosa*, *Luzula* *nigricans.

Die Berghaiden vermitteln in der die Baumgrenze umschließenden Region zahlreiche Übergänge zwischen den Formationen der Alpensträucher, der Bergmatten und der alpinen Felsgeröllfluren, welche sich örtlich nahe an einander drängen.

a. *Coeloglossum viride*, *Gymnadenia albida*, *Thesium alpinum*.
⁂*Pulsatilla alpina*, *Carex rigida*, *Hieracium alpinum*.

b. *Empetrum nigrum*, *Trientalis europaea*, *Melampyrum*.
⁂*Homogyne alpina*.

D. Formationen aus verschiedenartigen Vegetationsformen zusammengesetzt, welche in directer Anpassung an ihre Unterlage deren Verbreitung teilen: Fels, Wasser, Salzboden.

23. Trockne Fels- und Geröll-Formation (Zerstreute Besiedelung xerophiler Gebüsche, Gesträuche, ausdauernder und 2—1jähriger Kräuter) Reg. II—III a.

Hauptbestände:

a. Hagedorn-Bestand: *Rosa sp.*, *Prunus spinosa*.

b. *Liliaceen*-Bestand: *Anthericum*, *Allium*!
(Zwiebelartig ausdauernde Gewächse).

c. *Sedum*-Bestand: *Sedum rupestre*!, *acre*, *boloniense*, *maximum*.
(Oberirdisch ausdauernde Gewächse).

a. ⁂*Cotoneaster vulgaris*.

b. ⁂*Allium* *montanum.
Allium vineale, *oleraceum*, *Polygonatum officinale*.

c. ⁂*Sedum album*.

d. Gesträuch-Bestand: aus der Haideformation.

e. Kräuter-Bestand; ♃ ⊙ ⊙ Dikotylen.

f. Xerophile Gräser- und Farnrasen: *Festuca ovina var. Asplenium Ruta muraria, septentrionale.*

24. Montane Fels- und Geröll-Formation (Moose und Flechten führende Felsbesiedelung montaner und alpiner Genossenschaften). Region III, IV.

Hauptbestände:

a. Felsspalten-Gesträuch: Sommergrüne und immergrüne Halbsträucher, *Ericaceae, Salices.*

b. Felsspalten-Rasen: *Aira, Festuca.* — *Filices.*

c. Immergrüner Kräuter-Bestand: *Lycopodium Selago! Saxifraga sp.*

d. Moosüberzug-Bestand. *Andreaea! Racomitrium heterostichum* u. a.

e. Flechten-Bestand.

α. Thamnoblasten: *Stereocaulon, Cetraria.*

β. Phylloblasten: *Parmelia saxatilis, Gyrophyra! Umbilicaria!*

γ. Kryoblasten: *Rhizocarpum geographicum! Lecanora sp.*

Die Regionshöhe $\mathrm{III^a}$, $\mathrm{III^{b-c}}$, IV bildet Unterabteilungen.

25. Flussufer-Formation (Bestände von Sträuchern und Stauden ohne Waldschutz am Ufer fließender Gewässer auf höchstens periodisch inundiertem Gelände). Reg. II. Bestände:

d. *Genista germanica, Thymus Serpyllum.*

e. *Euphorbia Cyparissias, Artemisia campestris, Potentilla verna,* ✲*opaca,* ✲*cinerea, Arabis hirsuta.*
✲*Peucedanum Cervaria, Verbascum Lychnitis.*
✲*Hutchinsia petraea.*

f. ✲*Asplenium *Serpentini.*
✲*Ceterach officinarum.*

a. In Region III hinaufsteigend ✲*Cotoneaster vulgaris.*
Im Anschluss an Formation No. 13 *Pinus montana*, Sorbus aucuparia* in Zwergform.

b. ✲*Agrostis rupestris,* ✲*Juncus trifidus.*
Woodsia ilvensis, ✲*hyperborea.*

c. ✲*Saxifraga decipiens.*
✲*Sedum alpestre.*
♄ ✲*Linnaea borealis.*

d. *Polytrichum piliferum, Dicranum sp.*
In den dunkelfeuchten Spalten: *Schistostega!*

e. *Cetraria islandica, Cladonia rangiferina.*
✲*Cetraria nivalis.*
Umbilicaria pustulata, Gyrophora proboscidea.

a. Sommergrüne Gebüsche: Alneta, Saliceta. (Anschluss an Formation 3, 7).

b. Gräser- und Stauden-Bestand. gr.—cop.: *Baldingera arundinacea*, *Filipendula Ulmaria*, *Petasites off.*, *Symphytum off.*

26. Sumpf- und Teich-Formation (Bestände von unter stehendem Wasser wurzelnden, aufrecht im Wasser emporwachsenden oder schwimmenden Gräsern und Kräutern, ohne Sphagneten). Reg. II, sich in unveränderten Beständen in Reg. III verlierend.

a. Schilf- und Binsen-Bestände: soc.—gr. *Phragmites*, *Scirpus lacuster* u. a., *Sparganium*, *Typha*.

b. Schwimmpflanzen-Bestände.

α. Mit Schwimmblättern: *Nymphaea*, *Nuphar*, *Polygonum amphibium* (»Schwimmdecken«).

β. Untergetauchte Blätter: *Potamogeton* etc. (»Tauchgründe«).

Die oft mit dieser Formation in Zusammenhang stehenden Brüche und Moore siehe unter No. 3 und 18.

27. Halophyten-Formation (auf reicheren Kochsalzgehalt im Boden angewiesene Bestände). Reg. I und II.

a. Salzsumpf-Bestand: gr. *Triglochin maritimum*, cop. *T. palustre*, △ *Zannichellia pedicellata*.

b. Salztrift-Bestand: soc.{*Glyceria distans*, *Glaux maritima* mit nicht salzbedürftigen Gräsern und Stauden}.

c. Trockne *Salsolaceen*-Flur: cop. {*Salicornia herbacea*, *Chenopodina maritima*}.

a. *Solanum Dulcamara.*

b. *Nasturtium palustre, silvestre, amphibium.*
⁜*Allium schoenoprasum.*

Potentilla palustris, Ranunculus Flammula, Glyceria fluitans.

a. *Butomus umbellatus, Sagittaria sagittifolia, Alisma Plantago.*
⁜*Acorus Calamus.*

b. ⁜*Hydrocharis Morsus ranae.*
⁜*Trapa natans.*

Aster Tripolium! Spergularia salina! ⁜*Artemisia maritima*, ⁜*Plantago maritima, Juncus Gerardi.*

Bei jedem Anlauf, welcher genommen wird, um eine bisher allgemeiner gehaltene wissenschaftliche Methode zu vertiefen, sie in ein bestimmtes System zu bringen und die Literatur folgerichtig in dieser Richtung anschwellen zu lassen, ist die Frage notwendig, ob die aufgewendeten Mittel dem Zwecke entsprechen, ob ein angemessener wissenschaftlicher Wert jene Arbeitsrichtung krönt. Diese Frage ist auch hier noch aufzuwerfen; könnte doch die ganze Formationsgliederung einer eng umschlossenen Flora mehr für ein geographisches Spiel als für ein Mittel, gründliche Einsicht in die jetzt bestehenden natürlichen Verhältnisse und in die jüngste Vorgeschichte der Florenentwickelung zu gewinnen, gehalten werden.

Ich glaube aber, dass es nicht schwer ist, den heutigen wissenschaftlichen Wert der geschilderten Methode zu bezeichnen, für welche schon Grisebach (s. oben) die besondere Ermöglichung zur Grenzbestimmung der natürlichen Florenabteilungen in Anspruch nahm. Um hierauf, da Grisebach selbst niemals ein einzelnes Beispiel ausgeführt hat, unter Bezugnahme auf meine Gliederung des mitteleuropäischen Florengebiets kurz einzugehen, wäre eine Scheidung der 27 für das Hercynische Bergland angeführten Formationen notwendig in solche, welche dem Charakter des Alpenbezirkes entsprechen, und in solche, welche aus dem nördlich angrenzenden baltischen Bezirke Deutschlands, wo sie die jüngste Florenentwickelung zur Geltung gebracht hat, übergreifen. Zu den ersteren rechne ich die Formationen No. 1, 4c und 4d, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 20, 22, 23 und 24 der Hauptsache nach, welche zugleich fast alle die gegen das baltische Tiefland mit deutlich ausgesprochener Vegetationslinie abgesperrten Artareale umschließen; dagegen sind die Auenwälder, Bruchwälder und Waldmoore, Birkenhaine, Kiefern- und Fichtenwälder ohne montane ♄ und ♃, die Thalwiesen nach Ausschluss einzelner dem Alpenbezirke eigentümlicher Nebenbestände von *Avena*-Arten, *Salvia* etc., die Gras- und Moosmoore fast in ihrem vollen Artbestande, die niederen Haiden, die Flussufer-, Sumpf- und Teichbestände, sowie endlich die Halophytenformation entweder gleichartig hüben und drüben, oder sind sogar — immer nach Ausschluss einiger hier und da eintretender Alpenbezirksarten — ihrer Bildung nach als »baltisch« zu bezeichnen, d. h. im baltischen Bezirke Mitteleuropas zu ihrer vielseitigen Ausgliederung und Vorherrschaft gelangt. Diejenigen Formationen also, welche aus dem Alpenbezirke in den baltischen übergetreten sind oder umgekehrt, und welche den Weg der Verbreitung gewöhnlich durch in bestimmter Richtung abnehmenden Artenreichtum innerhalb dieser Formationen zeigen, sind von den Grenzbestimmungen der engeren Vegetationszone mitsamt ihrem Artbestande ausgeschlossen. Was hier von der Nordgrenze des Hercynischen Berglandes gesagt ist, lässt sich auf die ganze Vegetationszone ausdehnen: gegen die pontischen, atlantischen und mediterranen Grenzen hin treten ebenso gewisse Formationen über und bilden da die Vermischungselemente, andere halten inne.

Die gesamte Charakterisierung einer Flora erhält durch Bezugnahme auf ihre Vegetationsformationen einen Untergrund, welcher die statistischen Merkmale wirkungsvoll gestaltet. Man bemüht sich, Florenvergleiche auszuführen in den Verhältniszahlen von Pteridophyten, Gymnospermen, Mono- zu Dikotylen, obwohl bei den letzteren die Größe der Verhältniszahlen von einzelnen Familien abhängt, welche sich compensieren können: die Angabe der artenreichsten Ordnungen und deren Charaktergattungen erscheint mir ein viel wirkungsvollerer Auszug aus dem Artkataloge. Aber derselbe findet seine natürliche Ergänzung in der Gliederung nach dem biologischen Verhalten aller Arten bezüglich des Ausdauerns; nur liegt auch hier nicht in den summarischen Berechnungen der Gesamtflora das eigentliche Vergleichsmoment, sondern in den sich auf Abtrennung der Hauptformationen stützenden Teilberechnungen. Erscheinen hier die Berechnungen für so viele Einzelformationen zu umständlich und deswegen, weil zu viele Arten an mehreren gleichzeitig Anteil nehmen, wertloser, so bedarf es nur des Zusammenfassens der Formationen zu natürlichen Gruppen, um befriedigende Resultate zu erhalten, welche — worauf das Hauptgewicht gelegt werden muss — mit ebensolchen Zahlenangaben anderer Vegetationszonen vergleichbar sind. Zum Vergleich führt immer der Gedanke an die gesamte Vegetation der Erde zurück.

Ein anderer wichtiger Vergleichspunkt betrifft die vorherrschenden Arten gleichnamiger Formationen aus verschiedenen Florenbezirken. Vergleicht man z. B. die hercynischen Gebirgs-Moosmoore mit *Vaccinium*- und *Empetrum*-Gesträuch und die aus Grönland gleichnamig von WARMING geschilderte Formation, so bemerkt man in letzterer[1]) eine ungleich größere Fülle von Moosen der Gattungen *Aulacomnium*, *Dicranum*, *Polytrichum* und *Hypnum*; *Empetrum* und *Betula nana* wachsen dort wie im Harz (ohne Rücksicht auf Häufigkeit der Stellen) dazwischen, auch *Ledum*; *Vaccinium uliginosum*, die hercynische Charakterart, ist für Grönland nicht als Charakterbestandteil in den Mooren angegeben. Die »Graeskjaer« von *Eriophorum angustifolium* und *Scheuchzeri* mit *Scirpus caespitosus*, 4 *Juncus*, einer Menge uns fremder *Carex*-Arten entbehren des *Eriophorum vaginatum*, welches überhaupt nur aus dem nördlichsten Teile Grönlands sicher bekannt ist; *Andromeda polifolia* wächst hier wie dort; von den vielen uns fremden arktischen Arten berührt aber die Zahl der *Saxifragen* in den Mooren uns überraschend. So findet man die Verschiedenheit einer Formation, welche man in vielen ihrer Bestandteile auch im Bereich der mitteleuropäischen Flora als arktisch-glacial anzusehen gewohnt ist, doch noch viel größer, als man bei der Vergleichung des gesamten Artkataloges von Grönland und dem hercynischen Berglande erwarten dürfte, und

1) Om Grønlands Vegetation, S. 132. Siehe diese Jahrbücher Bd. X. S. 389.

Warming hat einen ähnlichen Umstand zu sehr berechtigt erscheinenden Schlüssen über Heimatfragen und Wanderung der arktischen Bürger benutzt. Mit Recht führt er an, dass bei statistischen Vergleichen nach dem Artkatalog alle Species mit gleichem Gewichte auftreten, während in dem Formationsvergleich der natürliche Schwerpunkt auf die herrschende Vegetation fällt. So lange aber die äußeren Lebensbedingungen unverändert geblieben sind, wird auch kein Wechsel in den Hauptbeständen eingetreten sein.

Das biologische Studium der Flora wird, sobald als es den monographischen Rahmen der Einzelarten verlässt und zu höheren Einheiten greift, nur an die natürlichen Formationen sich halten können; für diese hat es nicht nur Wert, sondern es erschließt sich sogar ganz von selbst die Aufgabe, für die in so bestimmter Weise zusammengefügten Pflanzen die Organisationsfragen für Wasserversorgung, Transspirationsschutz, Vermehrungseinrichtungen und die Abhängigkeitsfrage von Insolation und Bodenwirkung zu bearbeiten.

Im Dienste der Geographie endlich können bestimmte topographische Abteilungen des Landes, wie Gebirgsregionen, nur im Anschluss an das Auftreten und Verschwinden bestimmter Formationen mit einer der Natur einigermaßen entsprechenden Annäherung abgegrenzt werden, so wie dies bei Erwähnung der Grenzbestimmungen für den baltischen und den Alpenbezirk gezeigt wurde.

Es lassen sich daher folgende Hauptpunkte als Gewinn der Formationsvergleichungen aufstellen:

1) Die Klassen der allgemeinen Vegetationsformationen der Erde werden durch Zurückführung auf ihre den Florengebieten entsprechenden natürlichen Einheiten für alle weitergehenden Untersuchungen vergleichbar gemacht.

2. Durch Zusammenfassung der in den Vegetationsformationen einer Flora zusammengefügten Arten tritt neben die systematische Artstatistik eine biologische Statistik auf natürlicher Grundlage.

3. Die Vegetationslinien der im Areal beschränkten Arten einer Flora erhalten eine Unterlage, indem die Arten nicht als solche, sondern im Anschluss an bestimmte Bestände in ihrer Arealgrenze untersucht werden.

4. Die Besiedelungs- und Wanderungsfragen werden über die einzelnen Arten hinaus auf ihre gemeinsamen Bestände erweitert und erhalten dadurch in der Behandlung florenentwicklungsgeschichtlicher Fragen eine Verschärfung.
